

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi yang semakin maju mendorong manusia untuk selalu mempelajari ilmu pengetahuan dan terus melakukan inovasi agar mendapatkan kenyamanan dalam segala hal. Salah satunya yaitu dalam pengkondisian udara didalam ruangan. “Mengkondisikan udara adalah perlakuan terhadap udara untuk mengatur suhu, kelembaban, kebersihan dan pendistribusianya guna mencapai kondisi nyaman yang dibutuhkan oleh penghuni yang ada didalamnya”. Pengkondisian udara adalah salah satu aplikasi dari refrigerasi. Refrigerasi adalah proses penurunan temperature dan menjaga agar temperatur ruang atau material tetap dibawah temperatur lingkungannya. (Dossat, Roy J,1981).

Perkembangan dan penerapan sistem refrigerasi pada sebuah ruangan mengalami peningkatan yang sangat pesat. Refrigerasi adalah pengeluaran kalor dari suatu ruangan dan kemudian mempertahankan keadaannya sedemikian rupa sehingga temperaturnya lebih rendah dari temperatur lingkungannya. (Effendy, 2005). Pada prinsipnya sistem refrigerasi yang

paling sederhana memiliki komponen utama evaporator, kompresor, kondensor dan alat ekspansi. (Arismunandar, 1995).

Berbagai cara agar suatu sistem pendingin dapat bekerja maksimal dan mendapatkan efisiensi kinerja yang tinggi. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan tentang kinerja sistem AC pernah dilakukan oleh Effendy (2005) yang berfokus pada efek kecepatan udara pendingin kondensor terhadap koefisien prestasi air conditioning. Pada tahun yang sama Effendy (2005) juga mempublikasikan prestasi AC karena pengaruh kecepatan putar poros kompresornya.

Dalam sistem pengkondisian udara suatu ruangan dipengaruhi oleh banyak hal seperti tata letak benda yang ada didalamnya terutama benda yang dapat mengeluarkan kalor dan penghuni didalamnya. Untuk itu diperlukan suatu metode numerik untuk mengetahui bagaimana distribusi temperature dan distribusi kecepatan udara pada ruangan tersebut.

Menurut Kusoy (1998) dan Sangkertadi (2009), Faktor kecepatan dan arah angin dalam bangunan serta kondisi fisik tubuh pemakai ruang sangat menunjang tercapainya kondisi nyaman tersebut (John, 2011: 69). Cara terbaik meningkatkan kenyamanan termal dalam ruang adalah dengan memaksimalkan aliran udara, (Indrayadi, 2011: 157).

.Berbagai metode digunakan untuk mengetahui distribusi temperatur, salah satunya yaitu dengan metode CFD (Computational Fluid Dynamic).CFD merupakan program komputer perangkat lunak untuk memprediksi dan

menganalisis secara kuantitatif aliran fluida, perpindahan panas, transpor fenomena dan reaksi kimia (AlKindi, 2015).

Analisis metode numerik melalui simulasi ini bertujuan untuk menganalisis pengkondisian udara terutama distribusi temperatur dan kecepatan udara yang terjadi menggunakan simulasi “computational fluid dynamic FLUENT 16.0” melalui variasi temperatur pada input sistem pendinginan udara.

## **1.2 Perumusan masalah**

Analisis ini telah dilakukan penelitian terdahulu secara eksperimen, kemudian dilakukan penelitian ulang dengan pendekatan numerik secara komputasi (*CFD*), maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengaruh kondisi batas dinding adiabatik (heat flux,  $Q_{\text{wall}} = 0^\circ\text{J}$ ) dan dinding bertemperatur terhadap pendekatan simulasi pada sistem pengkondisian udara.
- b. Bagaimana melakukan validasi data prediksi dengan pendekatan simulasi terhadap data eksperimen pada sistem pengkondisian udara ruang kelas.
- c. Bagaimana distribusi temperatur dan aliran udara yang terjadi pada ruangan menggunakan 1 AC dengan variasi temperatur inlet evaporator yang berbeda.

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar pembahasan masalah tidak meluas, maka batasan masalah yang diambil adalah :

1. Ruang kelas yang digunakan hanya 404 dengan menggunakan ruang kosong tanpa mahasiswa di dalamnya
2. Sistem pendingin menggunakan satu AC yang ada di ruangan tersebut yaitu tipe split merk DAIKIN 2 pk
3. Menggunakan 3 variasi temperatur pada inlet evaporator
4. Menggunakan *software*:
  - a. Solidworks untuk desain ruang kelas
  - b. Gambit untuk proses *meshing*
  - c. Ansys fluent v16.0 untuk proses simulasi

#### **1.4 Tujuan penelitian**

Mengacu latar belakang dan perumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengamati pengaruh kondisi batas dinding adiabatik (heat flux,  $Q_{\text{wall}} = 0^\circ\text{J}$ ) dan dinding bertemperatur ( $T_{\text{wall}} = 26.87^\circ\text{C}$ ) terhadap pendekatan simulasi pada sistem pengkondisian udara.
- b. Untuk melakukan validasi data prediksi dengan pendekatan simulasi terhadap data eksperimen pada sistem pengkondisian udara ruangan.
- c. Mengamati distribusi temperatur dan pola aliran udara yang terjadi pada ruangan.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah :

- a. Memberikan data profil aliran udara dan prediksi distribusi temperatur dengan pendekatan simulasi (CFD) untuk sistem pengkondisian ruangan yang dipengaruhi oleh perbedaan temperatur udara pada inlet AC.
- b. Memberikan acuan jika dimasa yang akan datang dilakukan penelitian tentang sistem pengkondisian udara dengan variasi temperatur udara pada inlet AC.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut, bab I Pendahuluan, berisi tentang hal yang melatar belakangi penelitian, merumuskan masalah berdasarkan hal-hal yang menjadi latar belakang, memberikan batasan masalah yang akan diteliti, tujuan dari penelitian serta sistematika dalam penulisan laporan tugas akhir.

Bab II berisi tentang kajian pustaka dengan merujuk penelitian terdahulu terkait distribusi kecepatan dan temperatur dengan proses komputasi. Rancangan penelitian merupakan pembahasan berikutnya, bab III ini berisi diagram alir penelitian dan membahas alur penelitian yang dilakukan.

Bab IV berisi tentang validasi, hasil dan pembahasan, bab ini mendiskusikan tentang proses validasi, pembahasan hasil validasi. Kemudian pada bab V ditampilkan hasil dari proses komputasi. Hasil dari

proses komputasi kemudian dijadikan analisis dari penelitian yang dilakukan. Penulisan pembahasan laporan ini diakhiri dengan penutup dengan membuat kesimpulan dan juga saran-saran untuk proses penelitian berikutnya maupun hal lainnya selain itu juga diakhiri dengan sistematika penulisan pada umumnya.

: